

Accuphase

DIGITAL FREQUENCY DIVIDING NETWORK

DF-55

●高速DSPを搭載、フル・デジタル信号処理のチャンネル・ディバイダー●4チャンネル(4Way)のディバイダー・ユニットを標準装備●カットオフ周波数は59ポイント内蔵●スロープ特性は、高精度96dB/octaveを実現●タイム・アライメントが可能。0.5cm単位で調整できるデレイ機能●フィルター回路通過時の遅延時間を補正する、デレイ・コンベンセーター●進化した『MDS++変換方式D/Aコンバーター』を搭載●出力モードを『モノフォニック仕様』に変更可能





フル・デジタル処理のマルチチャンネル・ディバイダー — 『高速40bit浮動小数点演算タイプDSP』を搭載して、4Way可能なユニットを標準装備。自由に設定可能な59ポイントのカットオフ周波数と最大96dB/octaveの高精度デジタル・フィルター特性を実現。0.5cm単位で調整可能なタイム・アライメント、フィルター回路通過時の遅延時間を自動補正するディレイ・コンペンセーター機能を装備。出力モードを『モノフォニック仕様』に変更可能。

オーディオの究極といわれるマルチアンプ方式は、音楽信号を帯域分割して、各帯域それぞれ専用のパワーアンプで、スピーカー・ユニットをダイレクトに駆動します。装置としては大掛かりになりますが、調整を積み重ねて追い込んだ音は、スケール感や音像定位、音場再現など音質面で得られる成果は絶大で、自分が求める理想の音に近づくことができ、オーディオとしての醍醐味を味わえ、まさに趣味のオーディオの真髄といえます。

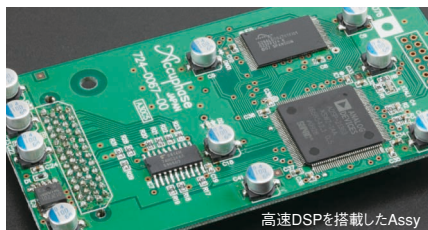
DF-55は、DF-45をフルモデル・チェンジ、高速・高精度DSPを搭載して、より一層演算誤差の少ない高次のフィルター特性を達成しました。一つの帯域を一つのディバイダー・ユニットが受け持ち、信号を分割するフィルター（ローパス、バンドパス、ハイパス等を構成）、96dB/octaveを実現した減衰スロープ特性、ディレイやディレイ・コンペンセーター、レベル・コントロール、位相切替など全ての機能をデジタル処理で実現し、デジタル入力やライン/バランスのアナログ入力端子を装備、標準仕様で4チャンネル(4Way)としました。



高速40bit浮動小数点演算タイプDSP

高速・高精度DSPを搭載し、フル・デジタル信号処理を実現

本機は、高速演算処理のDSPを駆使した最新回路と高度なデジタル技術を組み合わせ、中核部のデジタル・フィルターに、仮数部32ビット、指数部8ビットの高速浮動小数点演算タイプDSPを搭載しました。浮動小数点演算タイプでは、数値を仮数部と指数部に分けて表すことができ、指数部があることにより、小さな値でも誤差が大きくなりません。この高速浮動小数点演算DSPを用いることにより、ダイナミック・レンジが格段に拡がって、演算誤差を小さくすることが可能となり、48dB/octaveや96dB/octaveという急峻なフィルターを実現することができました。



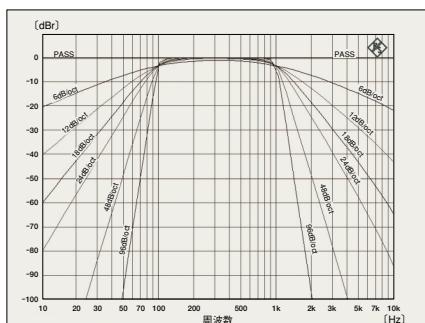
高速DSPを搭載したAssy

フィルターのカットオフ周波数は59ポイント内蔵

フィルターの周波数は、31.5Hz~22.4kHzの間を1/6オクターブ間隔の数列および10、20、290Hzの合計59ポイントを採用し、各ディバイダー・ユニットで、低域側/高域側のカットオフ周波数を自由に設定することができます。

最大 96dB/octaveを実現。フィルターのスロープ特性は6種類内蔵

フィルターの減衰特性は、6dB/12dB/18dB/24dB/48dB/96dB/octaveと6種類装備、特に96dB/octaveは、スピーカー・ユニットからその帯域だけの周波数が再生でき、隣接帯域からの音の混ざりもなく、今まで体験できなかった新次元のマルチアンプ・システムを構築することができます。

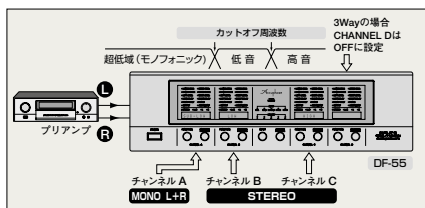


第1図 ディバイダー・ユニットのスロープ特性(バンドパス・フィルター)
(カットオフ周波数 低域側:100Hz、高域側:1kHz)

各ディバイダー・ユニットの出力モードを、STEREO MONO L+R MONO L MONO R に変更可能

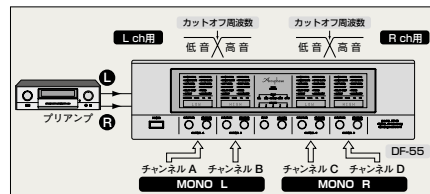
通常は、各ディバイダー・ユニットを『STEREO』ポジションで使用しますが、出力モードをモノフォニック仕様:『MONO』ポジションに変えると、各ユニット内のLchとRch 2回路のDAC出力を加算して並列駆動が可能となり、さらに残留ノイズを低減することができます。

①サブ・ウーファー(3D)方式への活用



超低域の左右の信号を混合(チャンネルAの出力モードを『MONO L+R』ポジションに変更)し、大型ウーファーを用いた3Wayサブ・ウーファー方式の例です。

②1台で、左右2Wayのモノフォニック仕様



4個のディバイダー・ユニットを、2個ずつ『MONO L』ポジションと『MONO R』ポジションにして、左右とも2Wayのモノフォニック仕様で使用します。

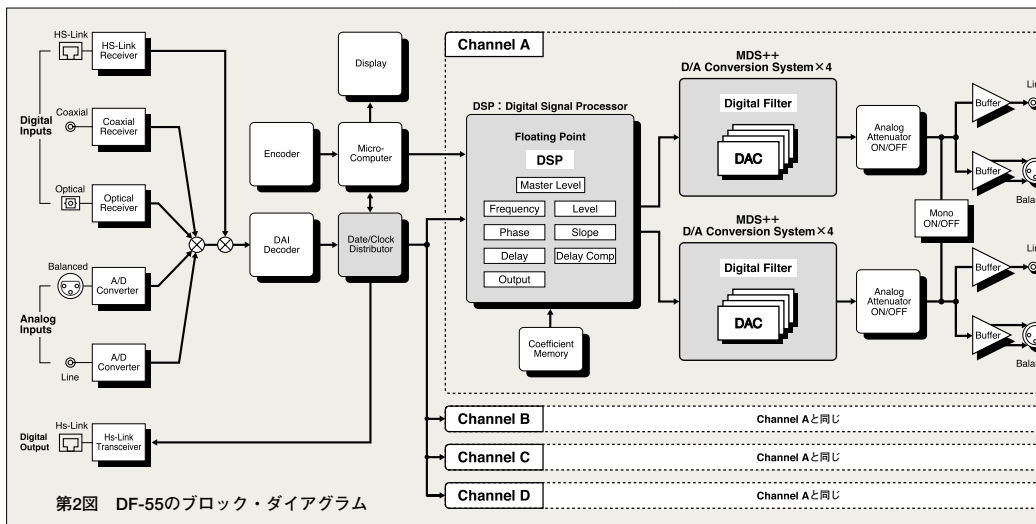
③DF-55を2台使用して、2Way~4Wayのモノフォニック仕様

1台目のディバイダー・ユニットを『MONO L』ポジション、2台目DF-55を『MONO R』ポジションにして、DF-55を2台使用した2Way~4Wayのモノフォニック仕様マルチアンプ方式が可能です。

タイム・アライメントが可能、0.5cm単位で調整可能なディレイ機能

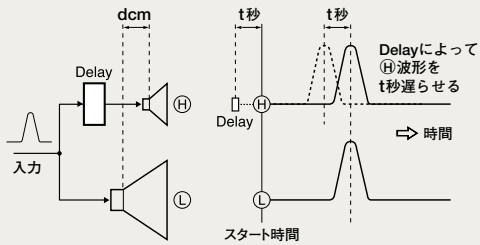
スピーカーから出た音は、空気中を約343.5m/sec(20℃)の速さで進みます。これは、電気信号や光の速度と比較すると非常に遅く、複数のスピーカー・ユニットを使用する場合、耳までの到達時間に差が生じます。マルチスピーカー・システムの場合、複数のスピーカー・ユニットの音源(振動板の前後位置)が異なるため、各ユニットから出た音は試聴ポイントに到達する時間も異なります。この耳までの到達時間を合わせることを、タイム・アライメント(第3図参照)と呼びます。

DF-55は、デジタル信号処理による電気的な遅延によって、耳までの到達時間差を調整することができるディレイ:DELAY機能を装備しています。また、通常ディレイは時間で表しますが、本機では分かりやすいように、遅延時間(秒)を音速から換算した距離(cm)で表示します。



第2図 DF-55のブロック・ダイアグラム

<ディレイによるタイム・アライメント>



スピーカーユニット①と②の音源(振動板)がdcm離れていると、ディレイにより、①と②の信号は同時に耳に届く

第3図 タイム・アライメントの原理図

音速 = $331.5 + 0.607T$ [m/sec] T: 温度(°C)
より、20°Cでは約343.5m/secになります。

第3図の場合、②側のDELAY機能でdcmの設定をすれば、①の信号のスタートを $t = d/34,350$ 秒遅らせることができ、①と②は同時に耳に届きます。

高性能なハイバーストリーム™ DACを『MDS++変換方式』に応用

MDS方式は、 $\Delta\Sigma$ (デルタ・シグマ)型D/Aコンバーターを複数個並列接続することで、大幅な性能改善を図った画期的なコンバーターです。並列加算後の出力で、信号と変換誤差の比が大きくなり、変換精度やSN比、ダイナミックレンジ、リニアリティ、高調波ひずみなど、コンバーターにとって非常に重要な特性を一挙に向上(コンバーター数をnとすると \sqrt{n} 倍向上)させることができます。

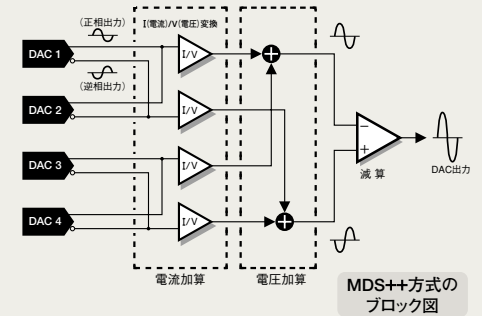
MDS方式による性能向上は、信号周波数や信号レベルに関係なく動きますので、従来の $\Delta\Sigma$ 型D/Aコンバーターで解消の難しかった出力信号にまわりつく微小レベルの雑音も、同時に低減することができます。

DF-55では、最新の『ハイバーストリーム™ DAC』(ES9008: ESSテクノロジー社製)を4回路並列動作させていますので、コンバーター1回路の場合に比較し、全体の性能は2(= $\sqrt{4}$)倍に向上します。本機で採用した『MDS++方式』



は次の図のように、MDS方式におけるD/Aコンバーターの電流出力信号を電圧出力に変換する『I/V』(電流/電圧)変換回路の動作を改良し、さらに電流加算と電圧加算を組み合わせた方式です。

この改良によって回路の安定度が向上し、より高い性能を発揮、音楽の静寂感と品位を一段と高めるとともに、緻密な音場描写を可能にしました。



そのほかの機能・特長

- -40.0dB~-12.0dB (0.1dBステップ)のデジタル・アッテネーターにより、左右チャンネルの精密なレベル調整が可能。
- 中・高音域に高効率スピーカーを使用している場合、特定チャンネルの残留ノイズを少なくする『アナログATT』機能装備。(ON時:-10dB)
- 豊富な入力端子を装備。デジタル信号は同軸/光/HS-Link入力端子、アナログ信号はライン/バランス入力端子。
- 『ボリューム・データの無いデジタル信号』が入力された場合に対し、スピーカーを保護する『フル・レベル出力保護』機能装備。(動作時:出力レベルを-40dB)
- 使用しないディバイダー・ユニットをOFF設定(文字・LED類など全消灯)可能。
- 不用意に設定変更ができないように、機能設定のセーフティ・ロックを装備。
- ディスプレイへの文字表示、または独自の文字入力・編集可能。
(登録文字入力または97文字から8文字を組み合わせて入力)
- 左右独立で位相設定(4パターン)が可能。

- ◆ 『CHANNEL A~D』まで4チャンネル(4Way)のユニットを標準装備。同軸のデジタル入・出力端子、ライン/アナログ入力端子、ユニット化された4チャンネル分の『MDS++変換方式』D/Aコンバーターとライン/アナログ出力端子などを搭載したAssy。



Left Analog Outputs

Right Analog Outputs

スピーカーの設置位置以外に、信号がフィルター回路を通過する時にも遅延が生じます。この遅延の理論値を予めDF-55に入れてあり、補正する機能がディレイ・コンペンセーター:『DELAY COMP』です。右図は3Way時を想定して、ディレイ・コンペンセーターの概念をわかりやすく描いたイメージ図です。

■アナログ/デジタル回路を問わず、信号がフィルター回路を通過するとき、出力信号は必ず遅れを生じ、ステップ応答やインパルス応答が遅れます。

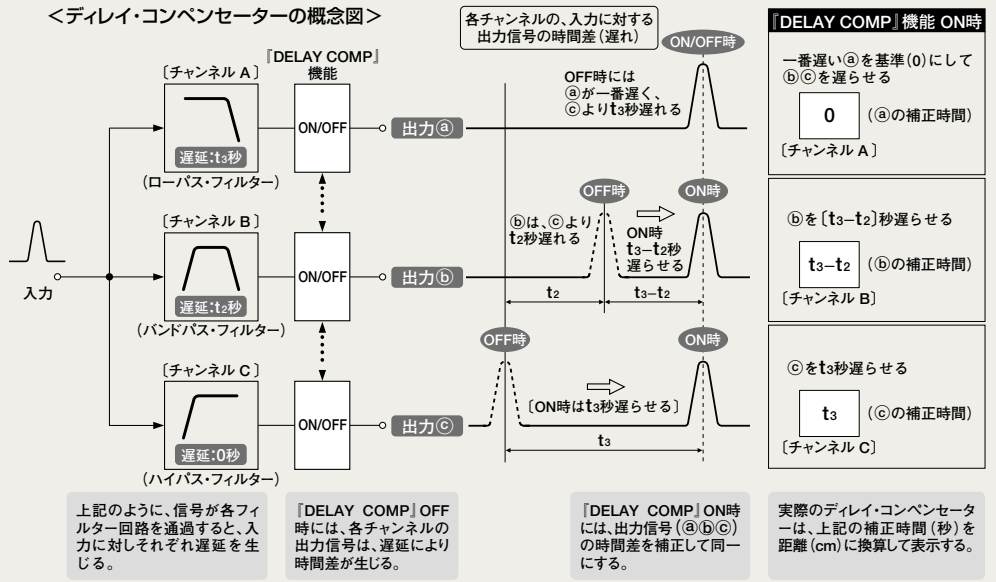
■遅延はフィルター回路の中で、ローパス・フィルターを通過するときが大きく、DF-55では、ローパス・フィルター通過時のみ補正します。

■遅延時間は、フィルター回路の周波数が低く、フィルターの傾斜(スロープ)が鋭くなるほど大きくなります。

ON時 : 遅延時間の計算結果(理論値)を表示すると共に、遅延時間を自動的にディレイ補正。(初期設定)

OFF時 : この計算結果を参考にして、ユーザーが自由にディレイ値を手動で設定。

<ディレイ・コンペンセーターの概念図>

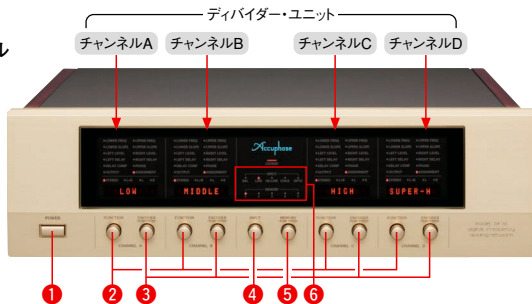


■ DF-55の初期設定ディスプレイ

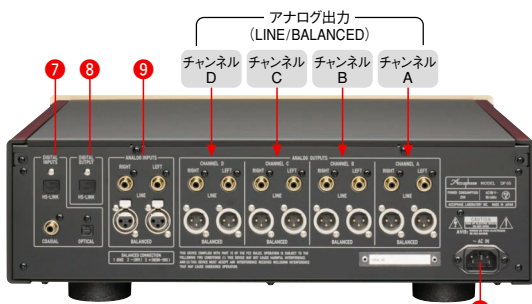
機能		ディスプレイ	
LOWER FREQUENCY	UPPER FREQUENCY	7100Hz	PASS
LOWER SLOPE	UPPER SLOPE	12dB/oct	---
LEFT LEVEL	RIGHT LEVEL	-40.0dB	-40.0dB
LEFT DELAY (cm)	RIGHT DELAY (cm)	0.0	0.0
DELAY COMP	PHASE	ON 0	NOR NOR
OUTPUT	ASSIGNMENT	ON	SUPER-H
STEREO		STEREO	

● LEVEL右端上のマーク(■)は、「フル・レベル出力保護」機能ON時点灯

■ フロントパネル



■ リアパネル



- ① 電源スイッチ
- ② FUNCTION (機能項目選択) スイッチ
- ③ ENCODER (設定値選択) スイッチ
- ④ 入力セレクター
- ⑤ メモリー・セレクター
- ⑥ ディスプレイ部
INPUT : BAL. LINE. HS-LINK. COAX. OPTO
MEMORY : 1. 2. 3. 4. 5
- ⑦ デジタル入力端子
HS-LINK COAXIAL OPTICAL
- ⑧ デジタル出力端子 HS-LINK
- ⑨ アナログ入力端子
LINE BALANCED
- ⑩ AC電源コネクタ (電源コードは付属)

内蔵のカットオフ周波数 (Hz) 《カットオフ特性: -3.0dB, 59ポイント》

10	20	31.5	35.5	40	45	50	56	63	71	80	90
100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	290	315
355	400	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400
1600	1800	2000	2240	2500	2800	3150	3550	4000	5000	5600	6300
7100	8000	9000	10k	11.2k	12.5k	14k	16k	18k	20k	22.4k	

DF-55 保証特性 [保証特性はJEITA測定法CP-2402Aに準ずる]

- デジタル入力
 - COAXIAL フォーマット : IEC 60958/AES 3準拠
サンプリング周波数 32kHz~192kHzまで (各16~24bit 2ch PCM)
 - OPTICAL フォーマット : JEITA CP-1212
サンプリング周波数 32kHz~96kHzまで (各16~24bit 2ch PCM)
 - HS-LINK コネクタ RJ-45, HS-Link ケーブル
サンプリング周波数 32kHz~192kHzまで (各24bit 2ch PCM)
- アナログ入力
 - アナログ最大入力 3.7V (1kHz, 2.5V 出力)
 - A/Dコンバーター
 - 方式 : 1bit ΔΣ変調
 - サンプリング周波数 : 176.4kHz
 - 量子ビット数 : 24bit
- デジタル出力
 - HS-LINK コネクタ RJ-45, HS-Link ケーブル
 - COAXIAL フォーマット : IEC 60958
- 周波数特性
 - HS-LINK 2.0~50,000Hz +0 -3dB
- D/Aコンバーター
 - 量子ビット数 24bit
 - STEREO時 4MDS++方式
 - MONO時 8MDS++方式
- 全高調波ひずみ率 0.001% (20~20,000Hz間)
- S/N

	STEREO 時	MONO 時
COAXIAL/OPTICAL	120dB	122dB
HS-LINK	120dB	122dB
アナログ入力	113dB	114dB
- ダイナミックレンジ [アナログATT] OFF時 117dB
[アナログATT] ON時 114dB
- チャンネル・セパレーション 108dB (20~20,000Hz間)
- スロープ特性 6dB/octave, 12dB/octave, 18dB/octave
24dB/octave, 48dB/octave, 96dB/octave
※但し、カットオフ周波数が 10 Hz のとき:48dB/octave, 96dB/octave は設定できません。
20 Hz のとき:96dB/octave は設定できません。
- ディレイ (距離に換算) -3,000~+3,000cm (0.5cm ステップ)
- レベル調整 [アナログATT] OFF時 -40dB~+12.0dB (0.1dB ステップ)
[アナログATT] ON時 -50dB~+ 2.0dB (0.1dB ステップ)
- 出力電圧・出力インピーダンス LINE : 2.5V 50Ω RCAフォノジャック
BALANCED : 2.5V 50Ω 平衡 XLRタイプ
- 最小負荷インピーダンス LINE / BALANCED 600Ω
- 電源 AC100V 50/60Hz
- 消費電力 29W
- 最大外形寸法 幅465mm 高さ151mm×奥行396mm
- 質量 14.7kg



安全に関するご注意

正しく安全にお使いいただくため、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

● 密閉されたラック内や水、湯気、ほこり、油煙などの多い場所に設置しない。火災、感電、故障などの原因になることがあります。

付属品 ● AC電源コード



ACCUPHASE LABORATORY INC.
アキュフェーズ株式会社
〒225-8508 横浜市青葉区新石川2-14-10
TEL.045-901-2771(代) FAX.045-902-5052
http://www.accuphase.co.jp/